

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 37 00 092 A 1**

⑤① Int. Cl. 4:
H 02 J 7/00
H 01 M 10/44
G 01 R 31/36

⑳ Aktenzeichen: P 37 00 092.6
㉔ Anmeldetag: 3. 1. 87
㉕ Offenlegungstag: 14. 7. 88

Behördeneigenthum

DE 37 00 092 A 1

㉚ Anmelder:
Müller, Roland, 6600 Saarbrücken, DE

㉜ Vertreter:
Vièl, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 6606
Saarbrücken-Gersweiler

㉚ Erfinder:
gleich Anmelder

⑤④ **Vorrichtung zum gleichzeitigen Laden mehrerer Akkus**

Vorrichtung zum gleichzeitigen Laden mehrerer Akkus.
Die neue Vorrichtung soll es ermöglichen, daß die Zahl der Ladeteile ausschließlich von der Kapazität des Trafoteils abhängig ist und sowohl an alle Ladeteile als auch an jedes Ladeteil für sich gesehen die nach Ladezustand und Qualität verschiedenartigsten Akkus angeschlossen und selbsttätig geladen werden können.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht darin, daß in einem Gehäuse eine von dem Netzteil gespeiste Bus-Platine angeordnet ist, an die in Parallelschaltung als selbsttätig arbeitende Lade-/Entladeeinheiten ausgebildete Ladeteile geschaltet sind und daß über die Bus-Platine auf alle Akkus über die Ladeteile aufschaltbare Meßeinheiten für die Leistung und Spannung vorgesehen sind.

Die Vorrichtung eignet sich insbesondere zum Laden von Akkus für den Bereich von Rundfunk und Fernsehen.

DE 37 00 092 A 1

Best Available Copy

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum gleichzeitigen Laden mehrerer Akkus, bei der ein Netzteil und für jeden Akku ein Ladeteil angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Gehäuse (11) eine von dem Netzteil (1) gespeiste Bus-Platine (2) angeordnet ist, an die in Parallelschaltung als selbsttätig arbeitende Lade-/Entladeeinheiten ausgebildete Ladeteile (3, 4 ... n) geschaltet sind und daß über die Bus-Platine (2) auf alle Akkus (7, 8 ... x) über die Ladeteile (3, 4 ... n) aufschaltbare Meßeinheiten (5, 6) für die Leistung und Spannung vorgesehen sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bus-Platine (2) mit einem Netzteil (10) für den nicht netzgebundenen Betrieb verbunden ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bus-Platine (2) ein Netzteil (9) zur Speisung externer Verbraucher zugeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Gehäuse (11) ein die zu ladenden Akkus (7, 8 ... x) aufnehmender Adapter-Aufsatz (14) angeordnet ist, über den die Akkus (7, 8 ... x) an die Ladeteile (3, 4 ... n) angeschlossen sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ladeteile (3, 4 ... n) Mittel zum definierten Entladen bis zur Entladeschlussspannung sowie Mittel zur Spannungs- und zur Zeitladung der Akkus (7, 8 ... x) und zur Aufgabe eines Ladeerhaltungsstroms aufweisen.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ladeteile (3, 4 ... n) den Meßeinheiten (5, 6) in der Weise zugeordnete Spannungs-Fenster-Generatoren (39, 40) und einen Referenz-Spannungs-Fenstergenerator (41) aufweisen, daß jeweils nur ein Ladeteil (3, 4 ... n) mit einer Meßeinheit (5, 6) über die Bus-Platine (2) verbunden ist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum gleichzeitigen Laden mehrerer Akkus, bei der ein Netzteil und für jeden Akku ein Ladeteil angeordnet ist.

Eine Vorrichtung dieser Art ist beispielsweise aus der DE-PS 33 41 191 bekannt. Dabei sind mehrere Ladeteile vorhanden, die den verschiedenen zu ladenden Akkus zugeordnet sind. Die bekannte Vorrichtung betrifft im wesentlichen einen Schutz gegen Verpolung, was durch ein drittes Anschluß-Ausgangs-Kontaktelement bewerkstelligt wird. Was das Laden von mehreren Akkus anbelangt, so hat diese Vorrichtung u.a. den Nachteil, daß die Betriebsspannung durch die einzelnen Ladeteile durchgeschleift wird. Dadurch ist die Anzahl der anschließbaren Ladeteile durch die Leistungsfähigkeit des ersten nach dem Trafoteil angeordneten Ladeteils begrenzt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs näher bezeichneten Art so auszugestalten, daß die einzelnen Ladeteile unabhängig voneinander sind und ein dem Ladezustand bzw. der Qualität der verschiedenen Akkus angepaßtes Laden vorgenommen werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in einem Gehäuse eine von dem Netzteil gespeiste Bus-Platine angeordnet ist, an die in Parallelschaltung als selbsttätig arbeitende Lade-/Entladeeinheiten ausgebildete Ladeteile geschaltet sind und daß über die

Bus-Platine auf alle Akkus über die Ladeteile aufschaltbare Meßeinheiten für die Leistung und Spannung vorgesehen sind.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Bus-Platine mit einem Netzteil für den nicht netzgebundenen Betrieb verbunden ist.

Eine andere Ausbildung der Erfindung besteht darin, daß der Bus-Platine ein Netzteil zur Speisung externer Verbraucher zugeordnet ist.

Eine besondere erfindungsgemäße Ausbildung ist darin zu sehen, daß auf dem Gehäuse ein die zu ladenden Akkus aufnehmender Adapter-Aufsatz angeordnet ist, über den die Akkus an die Ladeteile angeschlossen sind.

Erfindungsgemäß kann auch vorgesehen sein, daß die Ladeteile Mittel zum definierten Entladen bis zur Entladeschlussspannung sowie Mittel zur Spannungs- und zur Zeitladung der Akkus und zur Aufgabe eines Ladeerhaltungsstroms aufweisen.

Auch liegt es im Rahmen der Erfindung, wenn die Ladeteile den Meßeinheiten in der Weise zugeordnete Spannungs-Fenster-Generatoren und einen Referenz-Spannungs-Fenster-Generator aufweisen, daß jeweils nur ein Ladeteil mit der Meßeinheit über die Bus-Platine verbunden ist.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß die Zahl der Ladeteile ausschließlich von der Kapazität des Trafoteils abhängig ist und sowohl an alle Ladeteile als auch an jedes Ladeteil für sich gesehen die nach Ladezustand und Qualität verschiedenartigsten Akkus angeschlossen und selbsttätig geladen werden können.

Ein Ausführungsbeispiel ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden erläutert.

Fig. 1 die prinzipielle Anordnung gemäß der Erfindung,

Fig. 2 schematisch die räumliche Anordnung der wesentlichen Elemente der Ladevorrichtung,

Fig. 3 die neue Vorrichtung mit einem Adapter-Aufsatz,

Fig. 4 die Frontplatte und

Fig. 5 das Blockschaltbild eines Ladeteils,

Fig. 6 die Frontplatte einer Spannungsmeßeinheit und

Fig. 7 diejenige einer Leistungsmeßeinheit.

In Fig. 1 ist mit 1 ein Netzteil bezeichnet, das einerseits beispielsweise an die allgemeine (220V-) Stromversorgung angeschlossen ist und andererseits einen Gleichstrom erforderlicher Größe an die Bus-Platine 2 liefert. Die Stromversorgung aller Ladeteile 3, 4 bis n erfolgt über die Bus-Platine 2, an die die Ladeteile in Parallelschaltung angeschlossen sind. Dadurch bezieht jedes Ladeteil 3, 4 bis n den erforderlichen Strom unmittelbar aus dem Netzteil 1, unter Zwischenschaltung der Bus-Platine 2.

Auch die vorgesehenen Meßeinheiten 5 und 6 für die Spannung und die Leistung der zu ladenden Akkus 7, 8 bis x sind über die Bus-Platine 2 an das Netzteil 1 angeschlossen, ebenso wie ein evtl. vorhandenes Netzteil 9 zur Speisung externer Verbraucher (Fig. 2, 3).

Für den Fall des mobilen Einsatzes der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es zweckmäßig, ein Netzteil 10 vorzusehen, das beispielsweise von einer PKW- oder LKW-Batterie versorgt werden kann (Fig. 2, 3).

Die als Leitungssystem fungierende Bus-Platine 2 hat auch die Aufgabe, die Verbindungen zu und von den Ladeteilen 3, 4 bis n sowie den Meßeinheiten 5 und 6 herzustellen, um eine Spannungs- und Leistungsmes-

sung der zu ladenden Akkus zu ermöglichen.

Fig. 2 zeigt schematisch die Anordnung in einem Gehäuse 11 der Ladeteile 3, 4 bis n , an die über Anschlüsse 12, 13 bis y die Akkus (hier nicht dargestellt) angeschlossen werden. Die Bus-Platine 2 ist mit dem Netzteil 1 verbunden und stellt die Verbindungen zu den Einheiten 3, 4 bis n , 5 und 6 sowie 9 und 10 her, und auch die Verbindungen der Einheiten untereinander.

Anstatt die Akkus vor dem Gehäuse 11 anzuordnen, kann nach der Erfindung ein Adapter-Aufsatz 14 für das Gehäuse 11 vorgesehen sein, der die Akkus 7, 8 bis x trägt, wie das prinzipiell in Fig. 3 gezeigt ist. In diesem Fall werden die Akkus 7, 8 bis x über das Pult 15 an die Ladeteile 3, 4 bis n angeschlossen, das seinerseits über eine lösbare Verbindung 16 elektrisch mit den Ladeteilen 3, 4 bis n gekoppelt ist. Auf diese Weise entsteht eine räumlich überschaubare, platzsparende Einheit aus Ladegerät und zu ladenden Akkus.

Wesentliche Elemente der neuen Vorrichtung sind die Ladeteile 3, 4 bis n die jede für sich als selbsttätig arbeitende Lade-/Entladeeinheit ausgebildet ist. Letzteres bedeutet, daß zum einen eine Zeitladung mit vorhergehender Entladung bis zur Entladeschlußspannung und zum anderen eine Spannungsladung vorgesehen ist.

Die Zeitladung wird für Akkus verwendet, denen ein Großteil der Ladung entnommen wurde und diese nicht in kürzester Zeit wieder geladen sein müssen. Akkus, denen nur ein Bruchteil ihrer Ladung entnommen wurde, können mit Hilfe der Spannungsladung direkt bis zur Ladeschlußspannung aufgeladen werden. Zur Wahl der Stellungen "Spannungsladung" oder "Zeitladung" haben die Ladeteile 3, 4 bis n einen Schalter 17 (Fig. 4).

Anhand der Fig. 4 und 5, letztere stellt das Blockschaltbild der als Lade-/Entladeeinheit ausgebildeten Ladeteile 3, 4 bis n dar, wird zuerst die Arbeitsweise bei "Zeitladung" beschrieben: Der Schalter 17 wird auf "Zeitladung" gestellt. Nun steckt man einen Akku 7, 8 oder n in die dafür vorgesehene Buchse 12, 13 oder y einer Ladeeinheit 3, 4 oder n bzw. in ein Fach des Adapteraufsatzes 14 und drückt dann die "Reset"-Taste 18. Ein erster Komparator 19 wird somit freigegeben und vergleicht die Klemmenspannung des Akkus 7, 8 bis n mit einer eingestellten Referenzspannung, die gleich der Entladeschlußspannung des Akkus ist. Ist der Ausgang des ersten Komparators 19 "Low", so wird mit einer Verknüpfung ein Flip-Flop 20 gesetzt, das über einen Transistor das Laderelais 21 umschaltet und somit den nun als Entladestufe betriebenen Schaltregler 22 zur Entladung des Akkus 7, 8 bis n verwendet. Mit der Umschaltung des Laderelais 21 wird automatisch ein zweiter Komparator 23 freigegeben, der nun seinerseits die sinkende Akkuspannung mit der anfangs beschriebenen Referenzspannung vergleicht. Erst wenn sie erreicht ist, wird der Ausgang des zweiten Komparators 23 positiv, und setzt einen Zähler 24 in Gang.

Ist der Zähler 24 gesetzt, so geht sein Ausgang während der am Hauptladestrom-/Ladezeitschalter 25 eingestellten Zeit auf "Low", und gibt somit den Schaltregler 22 frei, der die positive Versorgungsspannung erhält und den Ladestrom liefert.

Der Ladestrom wird in zweierlei Weise eingestellt. Festgelegt ist dabei normalerweise zum einen der Akku-Nennstrom. Er wird über einen Spannungsteiler 26 eingestellt. Der Ausgang des Spannungsteilers 26 wird zu einem vierten Komparator 27 geführt. Mit dem Hauptladestrom-/Ladezeitschalter 25 wird dann zum anderen die Verstärkung eines Verstärkers 28 umgeschaltet, der den Spannungsabfall an einem Meßwider-

stand 29 mißt, durch den der Lade- bzw. Entladestrom fließt, und diesen Spannungsabfall an den zweiten Eingang des vierten Komparators 27 schaltet. Der vierte Komparator 27 steuert mit seinem Ausgang den Schaltregler 22 und regelt somit den Ladestrom.

Wenn der Akku 7, 8 bis n seine Ladeschlußspannung erreicht hat, wird der Ausgang des dritten Komparators 30 positiv und schaltet mit Hilfe eines Transistors den Hauptladestrom um auf Erhaltungsladestrom. Eine Anzeige-Schaltung 31 steuert zwei Leuchtdioden 32 und 33 (Fig. 4), die signalisieren, daß der Akku geladen wird oder daß er voll ist. Die Leuchtdiode 34, die anzeigt, daß der Akku entladen wird, ist parallel zum Laderelais 21 geschaltet. Alle drei Anzeigen sind "Effektivanzeigen", d.h. sie leuchten nur, wenn der Akku in Ordnung ist. Wäre z.B. das Anschlußkabel des Akkus defekt, würde keine der Leuchtdioden aufleuchten.

Die andere Möglichkeit, das "Spannungsladen" mit derselben Ladeeinheit erfolgt in der nachstehend beschriebenen Weise.

Den Hauptladestrom-/Ladezeitschalter 25 stellt man mit Hilfe des Schalters auf die gewünschte Zeit (bzw. den damit verkoppelten Ladestrom). Jetzt muß man nur noch den Umschalter 17 auf "Spannungsladung" stellen. Der Akku wird jetzt mit dem zuvor eingestellten Ladestrom geladen bis er normalerweise durch den dritten Komparator 30 abgeschaltet bzw. umgeschaltet wird auf Ladeerhaltungstrom. Mit dem Umschalten des Schalters 17 von "Zeitladung" auf "Spannungsladung" ist gleichzeitig der vorher beschriebene Zähler gestartet worden, und schaltet den Ladestrom spätestens nach Ablauf der eingestellten Zeit um auf den Ladeerhaltungstrom.

Durch eine spezielle Meßeinheit 5 ist es möglich, den Spannungsverlauf während des Ladens bzw. Entladens der Akkus zu verfolgen. Dazu stellt man den Schalter 35 auf die zu messende Ladeeinheit 3, 4 bis n bzw. den zu messenden Akku 7, 8 bis x ein. An der Digital-Anzeige 36 kann man nun den Wert der Akku-Spannung ablesen (Fig. 6).

Um z.B. einen neu eingesteckten Akku, von dem man nicht weiß, wie sein Ladezustand ist, zu testen, schaltet man zuerst den entsprechenden Hauptladestrom-/Ladezeitschalter 25 auf max. Entladestrom und drückt dann die "Reset"-Taste der gleichen Ladeeinheit. Wenn der Akku leer ist, springt die Ladeschaltung von Entladen direkt auf Laden um. Hat der Akku jedoch noch genügend Kapazität, zeigt die Digital-Anzeige 36 seine derzeitige Spannung an, wobei ein Entladestrom (von 4x 1 nenn) fließt. Auch ist es somit möglich, bei einem Akku, der noch geladen wird, festzustellen, wie sein momentaner Ladezustand ist.

Dies ist oftmals in der Aktuellen Berichterstattung bei Rundfunk oder Fernsehen sehr wichtig, da man den Akku dann auch kurz vor seiner Ladestromabschaltung abhängen kann. Hat man mehrere Akkus mit undefiniertem Ladezustand, ist diese Meßmethode ebenfalls günstig, um die leeren von den vollen Akkus zu trennen.

Eine weitere Meßeinheit 6 ist dafür vorgesehen, die Leistungsfähigkeit (Qualität) von Akkus zu messen. Dazu ist es notwendig, daß ein Akku vollgeladen ist. Man stellt jetzt den Schalter 37 (Fig. 7) auf den gewählten Akku 7, 8 bis x ein. Durch Betätigen der "Reset"-Taste 18 wird der Akku mit dem zuvor am Hauptladestrom-/Ladezeitschalter 25 eingestellten Strom entladen. Normalerweise wird hierfür die Stellung "C" gewählt, da sie dem Akku-Nennstrom entspricht. Die Entladezeit mußte bei einem neuen Akku 10 Stunden betragen. In die-

sem Fall würde die digitale Anzeige 38 der Meßeinheit 6 zeigt wird.
"100%" anzeigen.

Während der Akku entladen wird, läuft ein Zähler mit, der alle 6 Min. einen Impuls abgibt. Diese Impulse werden von einem Dezimalzähler mit Sieben-Segment-Dekoder und Treiber verarbeitet und angezeigt. Da die Impulsfolge 6 Minuten beträgt, ist die Anzeige in Prozent geeicht. ($10\text{ h} = 600\text{ min.} = 100 \times 6\text{ min.}$)

Wenn der Akku seine Entladeschlussspannung erreicht hat, schaltet die Ladeeinheit 3, 4 $\dots n$ automatisch wieder um auf Laden.

Es ist z.B. möglich, abends diesen Meßvorgang einzuleiten, um am nächsten Morgen die Anzeige abzulesen, und einen wieder voll geladenen Akku vorzufinden.

Um jetzt die Leistungsfähigkeit weitergehend zu testen, stellt man den Hauptladestrom-/Ladezeitschalter 25 zuerst auf Stellung "B" ($2 \times I$ nenn). Jetzt müßte die Anzeige nach Ablauf der Entladezeit "50%" anzeigen, da ja mit dem doppelten Nennstrom entladen wurde. "25%" müßten in Stellung "A" abzulesen sein, da nun sogar mit dem 4-fachen Nennstrom entladen wird.

Je älter ein Akku wird, desto mehr steigt sein Innenwiderstand. Da dieser bei einem geringen Entladestrom weniger ins Gewicht fällt, als bei einem vergleichbar höheren, ist diese Meßmethode hervorragend dazu geeignet, die Qualität (Lebensdauer) eines Akkus zu ermitteln. Wie zuvor beschrieben, sollten die Werte normalerweise entweder in Stellung "C" 100%, in Stellung "B" 50% (100% eff.) oder in Stellung "A" 25% (100% eff.) betragen.

So kann ein Akku z.B. in Stellung "C" 99%, in Stellung "B" 46% (92% eff.) und in Stellung "A" 20% (80% eff.) anzeigen. Dies läßt dann auf einen zu hohen Innenwiderstand schließen. Ein zu hoher Innenwiderstand ergibt z.B. die Meßwerte: Stellung "C" 90%, Stellung "B" 40% (80% eff.) und/oder in Stellung "A" 15% (60% eff.). Anhand dieser Meßwerte kann man einerseits die momentane Leistung eines Akkus messen und andererseits in etwa die noch zu erwartende Lebensdauer ableiten.

Daraus ergibt sich die Möglichkeit, Akkus gezielter als bisher einsetzen zu können. Beispielsweise kann ein Akku mit schlechten Werten hauptsächlich noch für Geräte eingesetzt werden, die wenig Strom verbrauchen, während die besseren Akkus für Geräte mit höherem Strombedarf zu verwenden sind. Es folgt daraus, daß der "Verbrauch" an Akkus reduziert bzw. optimiert werden kann, und somit die Anzahl der Ladevorgänge verringert wird, wodurch u.a. eine erhebliche Zeitersparnis erzielt wird.

Jede Meßeinheit 5, 6 hat einen 11-stufigen Spannungsteiler. Jeweils einer der 11 Ausgänge wird vom Schalter 35 bzw. 37 an die Bus-Platine 2, die alle Einheiten miteinander verbindet, weitergeleitet.

Jedes Ladeteil 3, 4 $\dots n$ enthält zwei mit einem Referenz-Spannungs-Fenstergenerator 41 gekoppelte Spannungsfenstergeneratoren 39 und 40 (Fig. 5), die nur bei einer bestimmten Spannung ein Ausgangssignal liefern. Der Spannungsfenstergenerator 40 bekommt sein Steuersignal von dem Spannungsteiler der Meßeinheit 5 für die Spannungsmessung, der andere Fenstergenerator 39 vom Spannungsteiler der Leistungs-Meßeinheit 6. Jedes Ladeteil 3, 4 $\dots n$ verfügt über z.B. eine Steckbrückenreihe, mit deren Hilfe es auf eine bestimmte Spannung programmiert werden kann. Somit ist gewährleistet, daß bei einer Spannungs- bzw. Leistungsmessung immer nur ein Ladeteil 3, 4 $\dots n$ ein Ausgangssignal an die Bus-Platine 2 weiterleitet, welches dann von den entsprechenden Meßeinheiten 5, 6 ausgewertet und ange-

- Leerseite -

3700092

Nummer:

Int. Cl.4:

Anmeldetag:

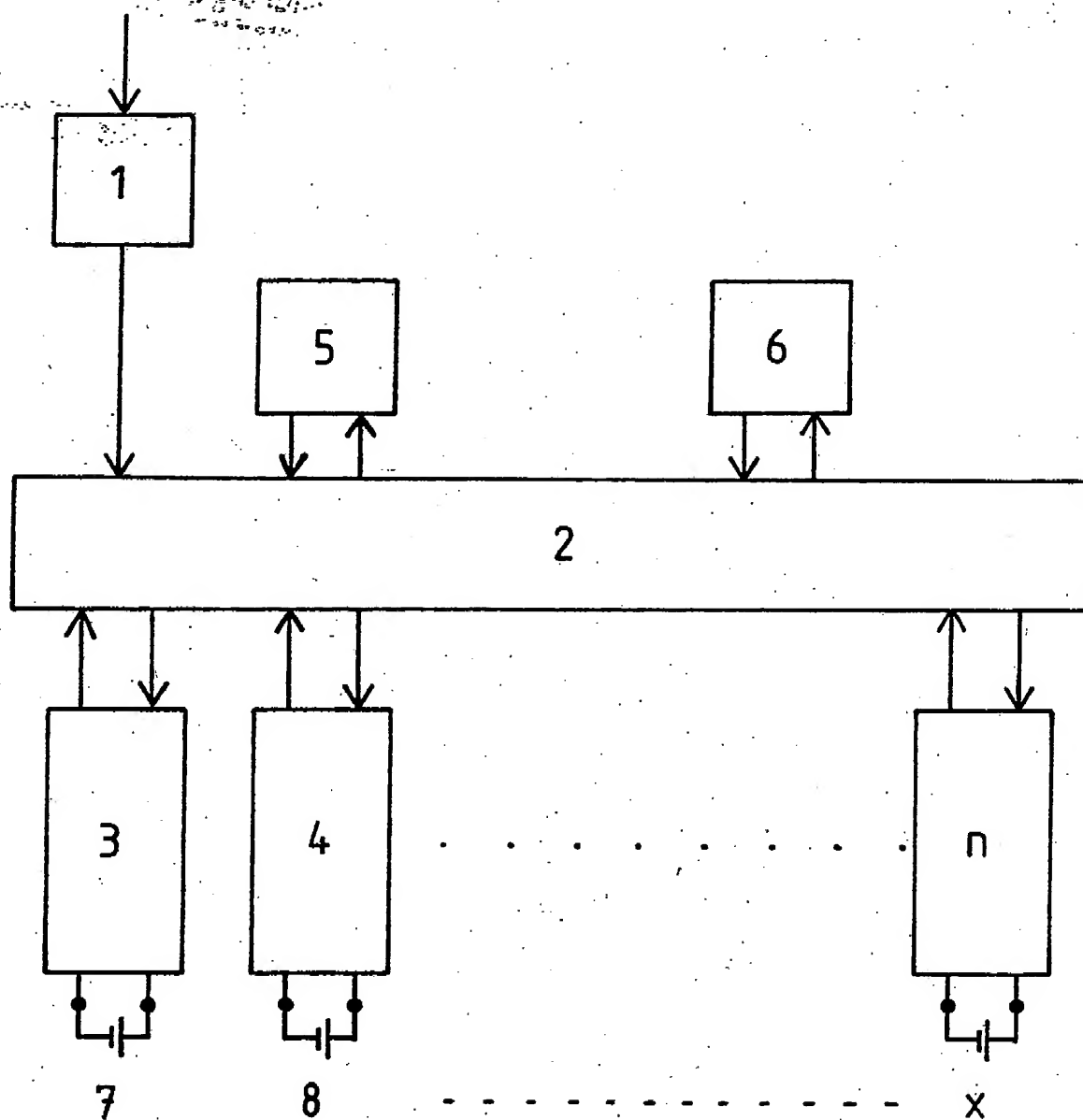
Offenlegungstag:

37 00 092

H 02 J 7/00

3. Januar 1987

14. Juli 1988



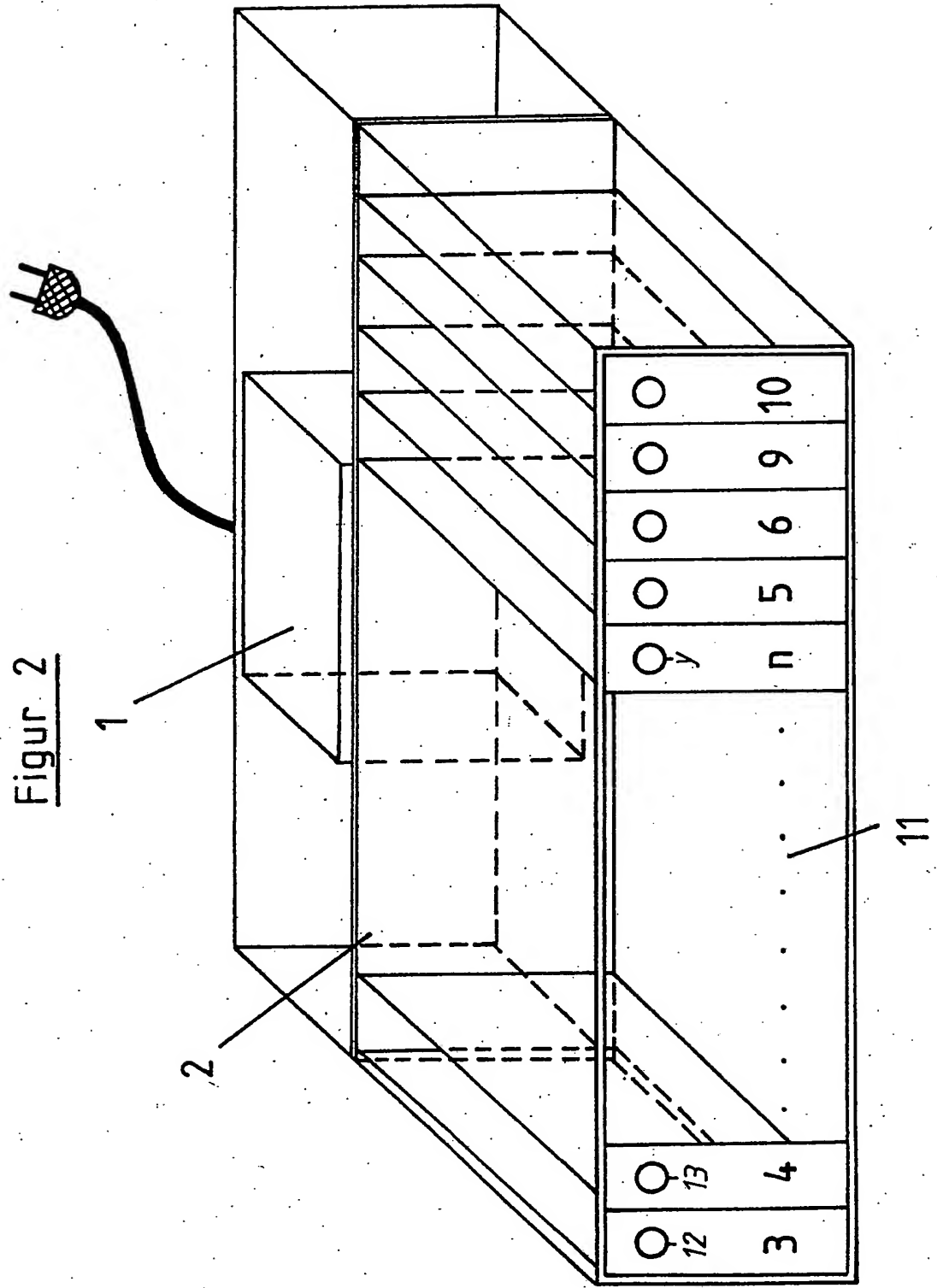
Figur 1

Best Available Copy

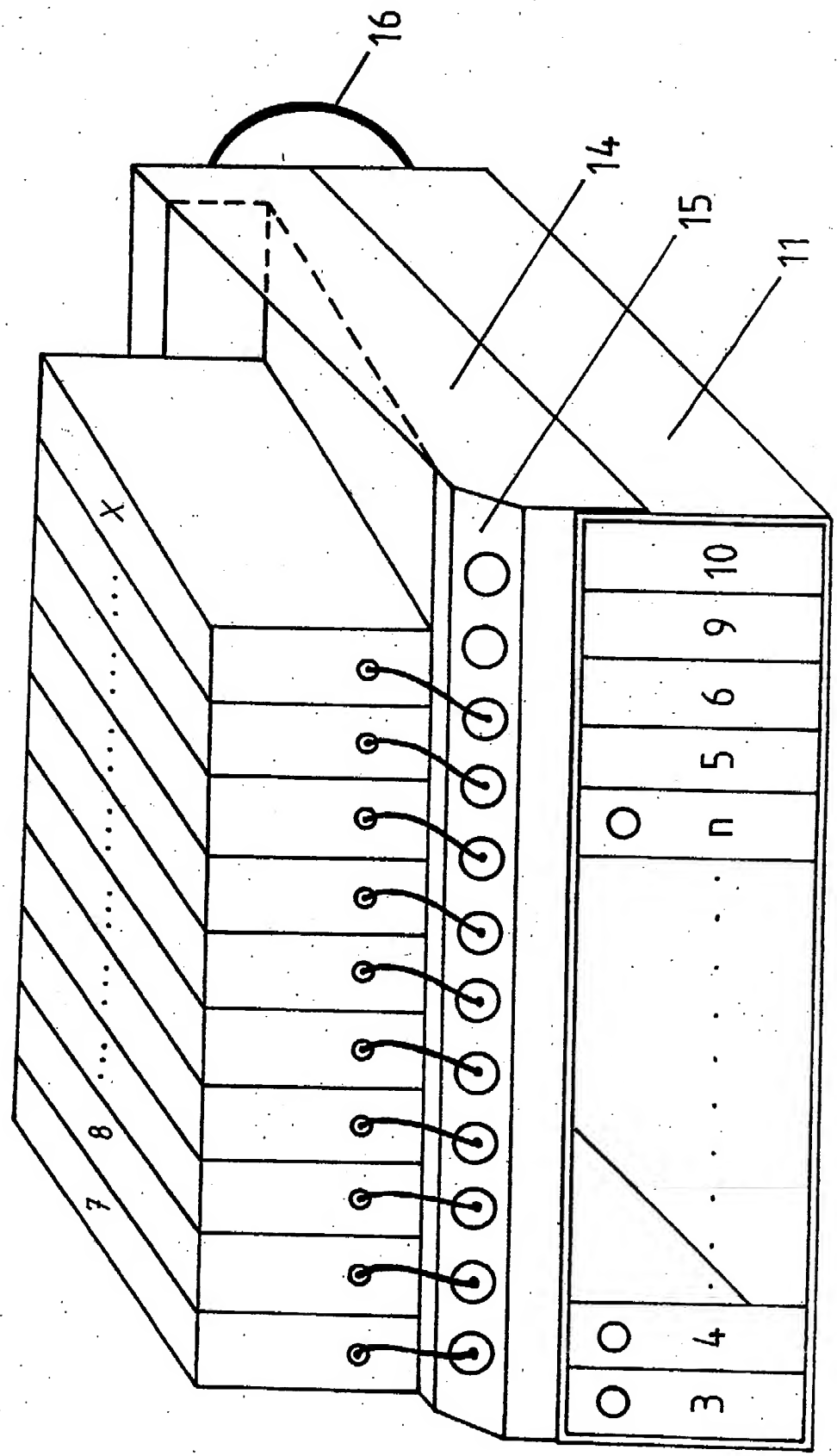
808 828/181

ORIGINAL INSPECTED

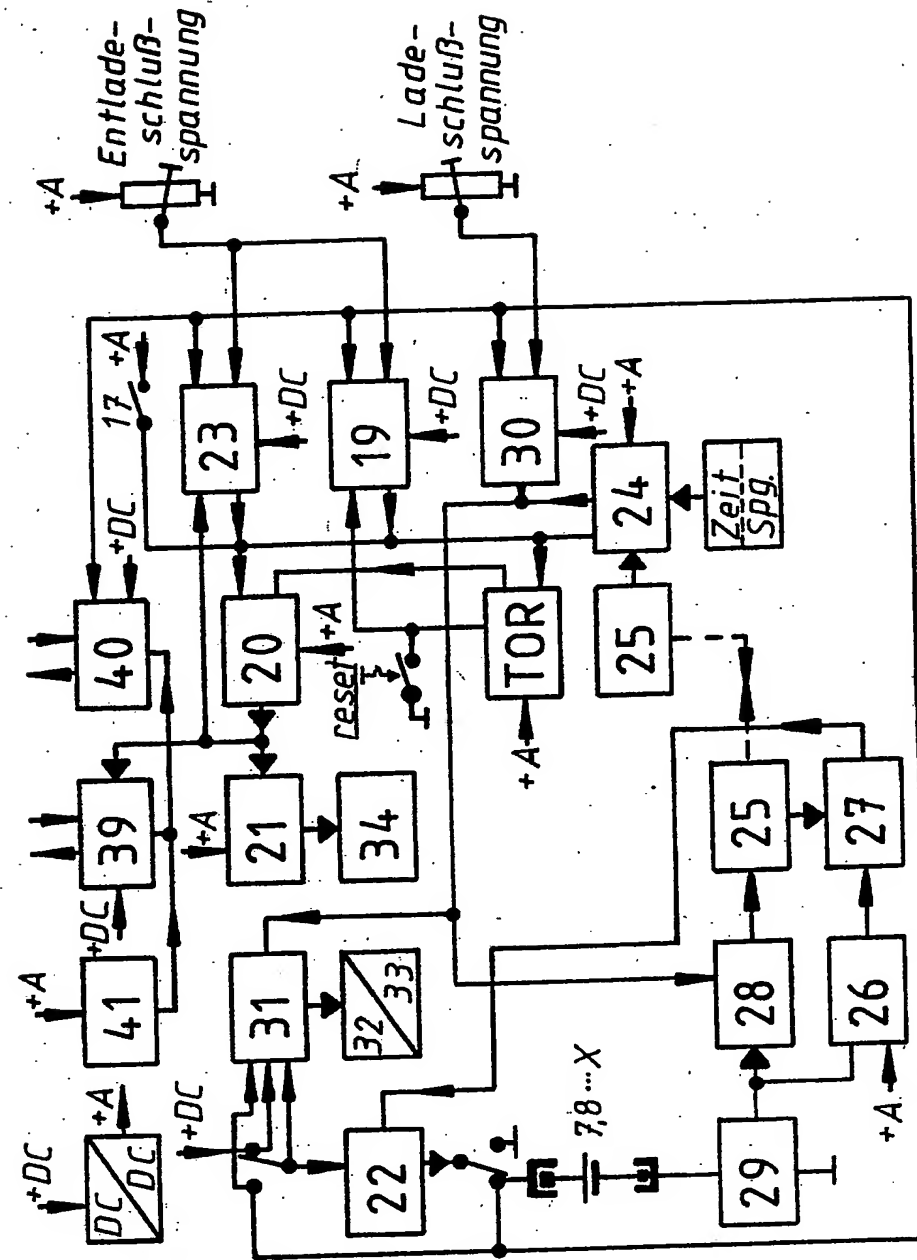
3700092



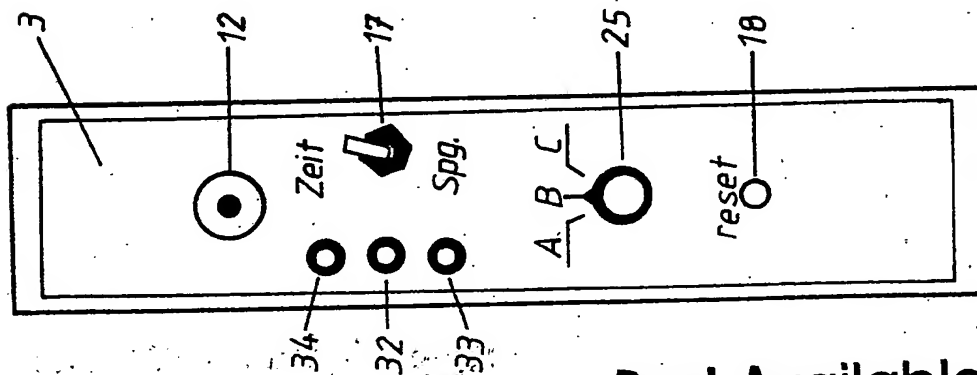
Figur 3



3700092



Figur 5



Figur 4

3700092

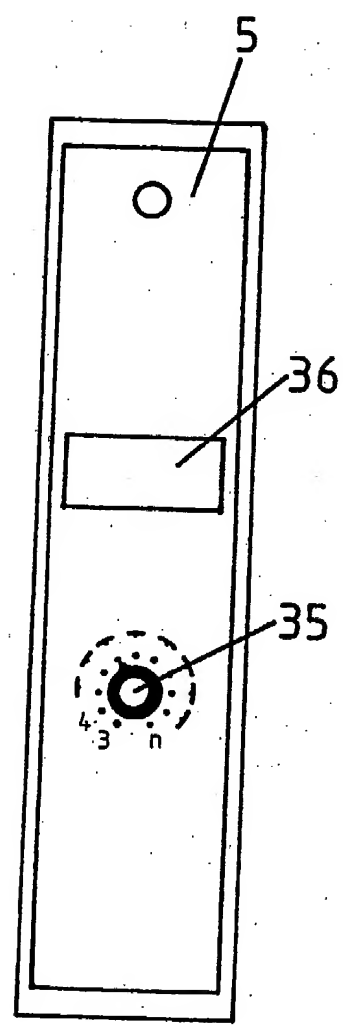


Figure 6

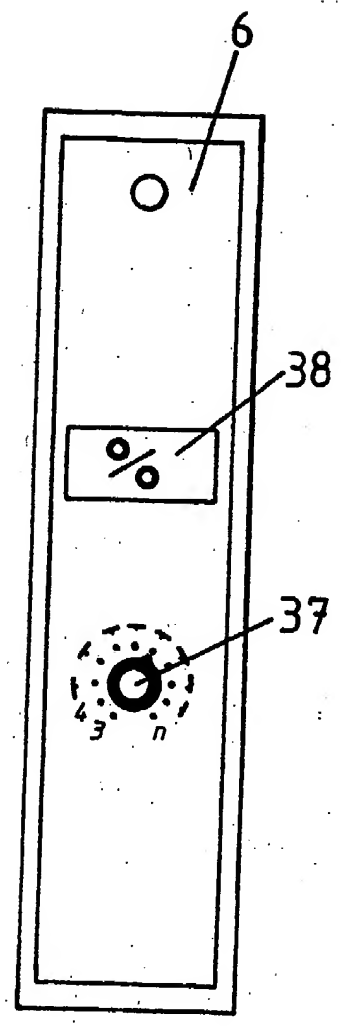


Figure 7